PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-297534
(43)Date of publication of application : 12.11.1996

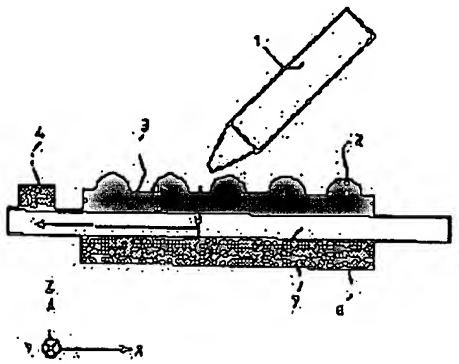
(51)Int.Cl. G06F 3/03
G06F 3/03
G06F 3/03

(21)Application number : 07-103385
(22)Date of filing : 27.04.1995

(71)Applicant : BROTHER IND LTD
(72)Inventor : BESSHO YOSHINORI

(54) COORDINATE INPUT DEVICE

(57)Abstract:
PURPOSE: To provide a coordinate input device which is inexpensive and superior in operability.
CONSTITUTION: This device is equipped with a non-vibration pen 1 which has no vibration generation source and an embossed plate 3 which is provided on a propagation body 7 and has many bosses on the top surface and is also provided with a detecting element 6 below the embossed plate 3 across the propagation body 7 and a detecting element 4 along one side in X-axial direction or the side in Y-axial direction of the embossed plate 3. And, the detecting element 6 detects vibration that is generated by bringing the non-vibration pen 1 into contact with the top surface of the embossed plate 3 and on the basis of the point of time when the vibration is detected, the time until the vibration is detected by the detecting element 4 is measured as a propagation time to detect the generation position of the vibration.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.04.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3503259
[Date of registration] 19.12.2003
[Number of appeal against examiner's

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] It has the propagation object which spreads mechanical oscillation, and a detection means to detect the oscillation spread with the propagation object, and to change into an electrical signal. In the coordinate input unit which detects the generating location of the oscillation by measuring the travelling period of an oscillation based on the electrical signal from the detection means It has the input plate which is formed the non-vibrated pen which does not have an oscillating source of release, and on said propagation object, and has much projections on a front face. Said detection means The 1st detection means which first detects the oscillation generated by being prepared through said propagation object under said input plate, and contacting said non-vibrated pen on the front face of said input plate, The coordinate input unit characterized by consisting of two or more 2nd detection means for it to be prepared in at least two on said propagation object, and to detect said oscillation following on said 1st detection means, respectively.
[Claim 2] The coordinate input unit according to claim 1 which makes a travelling period time amount until an oscillation is detected by said two or more second detection means on the basis of the event of an oscillation being detected by said 1st detection means, and is characterized by detecting the generating location of an oscillation by measuring the travelling period.
[Claim 3] Said 1st detection means is a coordinate input unit according to claim 1 characterized by consisting of members of the shape of tabular [of magnitude almost equal to said input plate at least], or a film.
[Claim 4] It is the coordinate input unit according to claim 1 which makes said input plate an abbreviation square or an abbreviation rectangle, and is characterized by having arranged said 2nd detection means respectively along with one side of X shaft orientations of the input plate, and one side of Y shaft orientations.
[Claim 5] Said 1st detection means and the 2nd detection means are a coordinate input unit according to claim 1 to 3 characterized by being the piezoelectric device of the shape of tabular or a film.
[Claim 6] Said projection is a coordinate input unit according to claim 1 characterized by being regularly arranged by X shaft orientations and Y shaft orientations at almost equal spacing.
[Claim 7] A coordinate input unit given [said projection] in hemispherical, cylindrical or claim 1 characterized by having formed in the shape of a cone and setting up the diameter of the base among 1mm from 10 micrometers, or 5.
[Claim 8] Claim 1 characterized by setting up the distance during the two salient points which formed said projection a prismatic form or in the shape of a pyramid, and

carried out the maximum alienation in the base among 1mm from 10 micrometers, or a coordinate input unit given in 5.

[Claim 9] The coordinate input unit according to claim 1 characterized for said input plate and said propagation object by formation ****** in one with the same construction material.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Industrial Application] This invention relates to the coordinate input unit which detects a coordinate location by the propagation delay time of the elastic wave of an elastic body.
[0002]
[Description of the Prior Art] Conventionally, as this kind of a coordinate input unit, there are some which are indicated by JP,63-239518,A, for example. This pushes the oscillating pen which carries out supersonic vibration against the input plate which consists of a glass plate etc., detects it by the sensor in which the oscillation told to the glass plate from this oscillating pen was prepared in the predetermined location of a glass plate, and computes the forcing location of an oscillating pen by the detection time delay of an oscillation.
[0003]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in an oscillating pen type coordinate input method which was described above, the signal line for I/O of the lead wire for giving energy and a signal was required for the vibrator built in the oscillating pen, and when a user used an oscillating pen, the vibrator which there is a problem that where of this lead wire and signal line become obstructive, and operability worsens, and consists of the piezoelectric device of a laminating mold had the fault that cost became high.
[0004] Furthermore, although the wireless type which puts in a cell in an oscillating pen and performs an exchange of a signal with infrared radiation etc. was also considered, while the oscillating pen's itself becoming heavy and being hard coming to use it by putting in a cell inevitably, since it was a special pen, there was same fault that cost became high.
[0005] Moreover, in the conventional oscillating pen type coordinate input method, since the oscillating generating location was detected by detecting the supersonic vibration told to a transfer plate from an oscillating pen, when especially writing pressure was high, the skin temperature of a transfer plate rose locally, group velocity Vg and the proper rate of phase velocity **** changed, and there was also a problem that detection precision did not come out.
[0006] This invention is made in order to solve the trouble mentioned above, and it is cheap and it aims at offering the coordinate input unit excellent in operability.
[0007]
[Means for Solving the Problem] In order to attain this object the coordinate input unit

of this invention It has the propagation object which spreads mechanical oscillation, and a detection means to detect the oscillation spread with the propagation object, and to change into an electrical signal. In the coordinate input unit which detects the generating location of the oscillation by measuring the travelling period of an oscillation based on the electrical signal from the detection means It has the input plate which is formed the non-vibrated pen which does not have an oscillating source of release, and on said propagation object, and has much projections on a front face. Said detection means The 1st detection means which first detects the oscillation generated by being prepared through said propagation object under said input plate, and contacting said non-vibrated pen on the front face of said input plate, It is prepared in at least two on said propagation object, and consists of two or more 2nd detection means to detect said oscillation following on said 1st detection means, respectively.

[0008] Moreover, it is desirable by making time amount until an oscillation is detected by said two or more second detection means on the basis of the event of an oscillation being detected by said 1st detection means into a travelling period, and measuring the travelling period to detect the generating location of an oscillation.

[0009] furthermore, the thing for which said 1st detection means is constituted from a member of the shape of tabular [of magnitude almost equal to said input plate at least], or a film -- ** -- it is desirable.

[0010] Moreover, said input plate is made into an abbreviation square or an abbreviation rectangle, and, as for said 2nd detection means, it is desirable to arrange respectively along with one side of X shaft orientations of the input plate and one side of Y shaft orientations.

[0011] Furthermore, as for said 1st detection means and the 2nd detection means, it is desirable that it is the piezoelectric device of the shape of tabular or a film.

[0012] And as for said projection, it is desirable to be regularly arranged by X shaft orientations and Y shaft orientations at almost equal spacing.

[0013] Moreover, it is desirable hemispherical and to form cylindrical or in the shape of a cone, and to set up the diameter of the base for said projection among 1mm from 10 micrometers.

[0014] Furthermore, it is desirable to set up the distance during the two salient points which formed said projection a prismatic form or in the shape of a pyramid, and carried out the maximum alienation in the base among 1mm from 10 micrometers.

[0015] And said input plate and said propagation object may be formed in one with the same construction material.

[0016]

[Function] The coordinate input unit of this invention which has the above-mentioned configuration It has the input plate which is formed the non-vibrated pen which does not have an oscillating source of release, and on said propagation object, and has much projections on a front face. Said detection means The 1st detection means which first detects the oscillation generated by being prepared through said propagation object under said input plate, and contacting said non-vibrated pen on the front face of said input plate, Since it consists of two or more 2nd detection means for it to be prepared in at least two on said propagation object, and to detect said oscillation following on said 1st detection means, respectively It is necessary to prepare neither lead wire nor a signal line in a pen, and the good coordinate input unit of operability can be offered like before.

[0017] Moreover, since the generating location of an oscillation is detected by

measuring the travelling period, the generating location of an exact oscillation is detectable [time amount until an oscillation is detected by said two or more second detection means on the basis of the event of an oscillation being detected by said 1st detection means is made into a travelling period, and] with an easy configuration.
[0018] Furthermore, since said 1st detection means consists of members of the shape of tabular [of magnitude almost equal to said input plate at least], or a film, it can also detect certainly the information filled in in the direction of the edge of an input plate, for example.
[0019] Moreover, since said input plate is made into an abbreviation square or an abbreviation rectangle and said 2nd detection means is arranged respectively along with one side of X shaft orientations of the input plate, and one side of Y shaft orientations, the generating location of an oscillation is detectable with easy count.
[0020] Furthermore, since said 1st detection means and the 2nd detection means consist of piezoelectric devices of the shape of tabular or a film, they can do cost prevention ****** of equipment.
[0021] And since said projection is regularly arranged by X shaft orientations and Y shaft orientations at almost equal spacing, it can detect entry information with said non-vibrated pen with a sufficient precision.
[0022] Moreover, hemispherical and the entry information according to said non-vibrated pen certainly since it formed cylindrical or in the shape of a cone and the diameter of the base is set up among 1mm from 10 micrometers are [said projection] detectable.
[0023] Furthermore, said projection is formed a prismatic form or in the shape of a pyramid, and since the distance during the two salient points which carried out the maximum alienation in the base is set up among 1mm from 10 micrometers, entry information with said non-vibrated pen is certainly detectable.
[0024] And by forming said input plate and said propagation object in one with the same construction material, components mark can be reduced and cost can be reduced.
[0025]
[Example] Hereafter, the example which materialized the coordinate input unit of this invention is explained with reference to a drawing.
[0026] The configuration of the coordinate input unit of this example is shown in Figs. 1 and 2.
[0027] As shown in drawing 1 and drawing 2 , the coordinate input device of this example equips the plate of the abbreviation square which does not have an oscillating source of release, for example, consists of resin, such as the non-vibrated pen 1 which consists of plastics, glass, or an acrylic, with the embossing plate 3 which formed in the front face many bosses 2 of the shape of a semi-sphere whose diameter is about 100 micrometers in the shape of a matrix in all directions by performing press working of sheet metal or a resin fabricating operation. In addition, that what is necessary is just to set up said boss's 2 diameter among 10 micrometers - 1mm, by setting it as this range, when entry information with said non-vibrated pen 1 can be detected with a sufficient precision, for example, 50 micrometers and the pitch between bosses 2 are set to about 0.1mm for said boss's 2 diameter, a 0.1mm high resolution can be given in this coordinate input unit. Moreover, also about a boss's 2 configuration, it is not limited in the shape of a semi-sphere, and you may have the shape of the shape of cylindrical and a cone, a prismatic form, or a pyramid etc., and two or more kinds of

configurations may be mixed. In the case of the shape of a prismatic form or a pyramid, a boss 2 sets up the distance during the two salient points which carried out the maximum alienation in the base among 1mm from 10 micrometers. And said embossing plate 3 constitutes the input plate of this invention, and said boss 2 constitutes the projection of this invention, respectively.

[0028] Said embossing plate 3 is installed on the propagation object 7, and the sensing element 6 of the shape of tabular [of magnitude almost equal to said embossing plate 3] or a film is formed in the lower part of the propagation object 7. Moreover, on the propagation object 7, the band-like sensing elements 4 and 5 are formed along with one side of X shaft orientations of said embossing plate 3, and one side of Y shaft orientations, respectively. These sensing elements 4, 5, and 6 are constituted by the piezoelectric device, and have played the role which changes mechanical oscillation into an electrical signal. In addition, it is necessary to make magnitude of said sensing element 6 into magnitude equal to the embossing plate 3 at least, and this is for enabling it to detect also about the oscillation generated in the direction of the edge of the embossing plate 3. Therefore, if larger than the embossing plate 3, there will be especially no problem.

[0029] If a user enters an alphabetic character in the embossing plate 3 using the non-vibrated pen 1 as shown in drawing 2 , the nib of the non-vibrated pen 1 will be rubbed against the front face of the embossing plate 3. Since said boss 2 is stationed regularly, the nib of the non-vibrated pen 1 collides with the crevice between two bosses 2, and the front face of the embossing plate 3 is made to generate impulsive vibration source periodically by actuation of filling in an alphabetic character. For example, when the line A as shown in drawing 2 is filled in, a crevice is collided with in the location of P1 and P2, and impulsive vibration source is made generated twice. As shown in drawing 1 , the impulsive vibration source generated in P1 is spread in the direction of four directions, reaches the sensing element 6 currently installed in the nearest location from P1 which is the generating part of impulsive vibration source, and, subsequently to a propagation body surface top, reaches in order of the sensing element 4 currently installed and a sensing element 5. This sensing element 6 constitutes the 1st detection means of this invention, and sensing elements 4 and 5 constitute the 2nd detection means of this invention.

[0030] If the situation of detection by each sensing element is seen serially, the signal wave form detected by sensing elements 4, 5, and 6 will become like drawing 3 .

[0031] First, first, detect impulsive vibration source (Za), subsequently the sensing element 4 of X shaft orientations near P1 whose sensing element 6 of a Z direction is the generating part of impulsive vibration source carries out impulsive vibration source (Xa), and the sensing element 5 of Y shaft orientations carries out sequential detection of the impulsive vibration source (Ya) at the last. If these detection time lags tx1 and ty1 are measured, the location of the location P1 which impulsive vibration source generated is computable. And also about P2, if tx2 and ty2 are measured similarly, the location is computable.

[0032] Next, the block diagram of a measuring circuit is shown in drawing 4 . The measuring circuit consists of a rectifying device 10, the amplifier & comparator circuit 11, the D-type-flip-flop circuit 12, a quartz resonator 13, a counter circuit 14, and CPU15. In the amplifier & comparator circuit 11, transform processing of the signal (Za in drawing 5) detected by said sensing element 6 is carried out like Zc in drawing 5 . Furthermore, the Zc goes into the D-type-flip-flop circuit 12, and the output Q serves

as ZQ '= H'. This signal carries out the duty of a start signal which opens the gate of a counter circuit 14.
[0033] It is changed into XQ and YQ signal as shown in drawing 6 through processing with the same said of the signal detected by said sensing elements 4 and 5. And these signals carry out the duty of a stop signal which shuts the gate of a counter circuit 14. A quartz resonator 13 is the clock of for example, 10MHZ extent, and the time amount which the gate of said counter circuit 14 is opening with said start signal and stop signal counts it.
[0034] Here, when both XQ(s) and YQ(s) that are shown in drawing 6 are set to 'L' that is, an interrupt request (INT='L') starts CPU at the same time impulsive vibration source finishes reaching sensing elements 4 and 5, and CPU15 which is an one chip microcomputer starts interruption processing.
[0035] Interruption processing is explained based on the flow chart shown in drawing 7 .
[0036] First, in interruption processing, in order to ask for an X coordinate, X counter value 16 in the measuring circuit shown in drawing 4 is read, and it converts into a time delay txi (it calls for short step 1 and the following S1.). other steps — the same . A time delay txi is acquired by hanging 0.1microsec (one clock being 0.1microsec) on the counter value Cxi from X counter value 16. The X coordinate (Pxi) of Pi which is the generating part of an oscillation is computed by next applying velocity of propagation V to the time delay txi acquired in S1 (S2).
[0037] Then, it can ask by the approach with the same said of a Y coordinate, and a time delay tyi is found by hanging 0.1microsec on the counter value Cyi from Y counter value 17 in the measuring circuit shown in drawing 4 (S3). The Y coordinate (Pyi) of P1 which is the generating part of an oscillation is computed by next applying velocity of propagation V to the time delay tyi acquired in S3 (S4). The positional information (Pyi, Pxi) acquired by the above processing is stored in the memory in CPU15 (S5), i which is finally an index is updated, and a reset signal is outputted (S6). In addition, said velocity of propagation V is a fixed value determined with the ingredient used as a propagation object 7.
[0038] For example, about the generating part P1 of the impulsive vibration source in drawing 2 , when X counter value 16 is [counter value Cxi=10 and Y counter value 17] counter value Cyi=20, since velocity of propagation V is about 5000 m/sec in 1 clock =0.1microsec, the position coordinate of P1 is computed with = (Px1, Py1) (5 10) per mm. And after calculation is completed, in order to equip the next measurement with CPU15 in D type flip-flop 12 and a counter circuit 14, it takes out a reset signal, and returns it to an initial state.
[0039] The rates which write human being's alphabetic character are about 0.1 m/sec, if spacing of the crevice of the embossing plate 3 is set to about 100 micrometers, the impulsive vibration source of P2 will be generated after about 1 msec, and the same processing as the above will be repeated.
[0040] Thus, since neither the lead wire for giving energy nor the signal line for I/O of a signal is needed for the vibrator since the oscillating pen having vibrator is not used like before according to the coordinate input unit of this example, and the cell etc. is not built in, the pen itself will be able to become light and operability in case a user fills in an alphabetic character etc. using a pen can be raised. Moreover, since the vibrator which consists of the piezoelectric device of an expensive laminating mold is not used, the cost of equipment can be held down.

[0041] Furthermore, since the oscillating pen which emits supersonic vibration like before is not used in the coordinate input unit of this example, when writing pressure becomes high, the skin temperature of a transfer plate rises locally, group velocity Vg and the proper rate of phase velocity **** change, the problem that detection precision does not come out is lost, and a stable detection precision can always be maintained.

[0042] Moreover, since it is considering as the configuration which the sensing element 6 of magnitude almost equal to the embossing plate 3 prepares in the lower part of the propagation object 7, and the band-like sensing elements 4 and 5 prepare along with one side of X shaft orientations of the embossing plate 3, and one side of Y shaft orientations, respectively, the generating value of an oscillation is detectable with easy count.

[0043] In addition, this example is not limited to the example mentioned above, and can add various modification. for example, the above-mentioned example is shown in drawing 7 ; although considered as the band-like thing which has a comparatively large area as shows the configuration of sensing elements 4 and 5 drawing 2 — as — a circle configuration — small — you may make it an area piezoelectric device or a small microphone. However, the formula in that case is as follows by the theorem of 3 square one.

[0044]

$x=[(d0+d1+d2)(d0+d2-d1)(d0+d1-d2)(d1+d2-d0)]1/2/2d0$ $y=(d02-d12+d22)/2d0$ Here, d0 is the distance between two sensing elements 4 and 5, and d1 and d2 are the distance by which it was measured from P1 which is the generating part of impulsive vibration source to sensing elements 4 and 5. Furthermore, in drawing 8 , although the sensing element is prepared in two places, it may prepare in three places, and you may constitute so that the generating part of impulsive vibration source may be computed based on the detection value of three places.

[0045] Moreover, in the above-mentioned example, although what formed the embossing plate 3 and the propagation object 7 independently was used, as shown in drawing 9 , what formed the embossing plate 3 and the propagation object 7 in one with the same construction material may be used. By this, components mark can be reduced and cost can be reduced.

[0046]

[Effect of the Invention] According to the coordinate input unit of this invention, like [it is ****** from having explained above and] It has the input plate which is formed the non-vibrated pen which does not have a vibration source, and on said propagation object, and has much projections on a front face. Said detection means The 1st detection means which first detects the oscillation generated by being prepared through said propagation object under said input plate, and contacting said non-vibrated pen on the front face of said input plate, Since it consists of two or more 2nd detection means for it to be prepared in at least two on said propagation object, and to detect said oscillation following on said 1st detection means, respectively It is necessary to prepare neither lead wire nor a signal line in a pen, and the operability in the case of filling in an alphabetic character etc. using said non-vibrated pen can be raised like before.

[0047] Moreover, since the generating location of an oscillation is detected by measuring the travelling period, the generating location of an exact oscillation is detectable [time amount until an oscillation is detected by said two or more second

detection means on the basis of the event of an oscillation being detected by said 1st detection means is made into a travelling period, and] with an easy configuration.

[Translation done.]

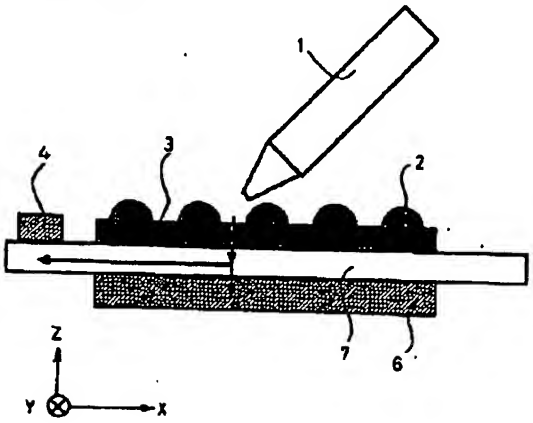
DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the coordinate input unit of this example.
[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the coordinate input unit of this example.
[Drawing 3] It is the explanatory view of the signal wave form of the impulsive vibration source Za, Xa, and Ya detected by each sensing element.
[Drawing 4] It is the block diagram of the measuring circuit of this example.
[Drawing 5] It is the explanatory view of the signal wave form acquired as a result of changing impulsive vibration source Za in a measuring circuit.
[Drawing 6] It is a timing diagram between each signal.
[Drawing 7] It is the flow chart which shows interrupt processing which computes a position coordinate.
[Drawing 8] It is drawing showing the modification using the sensing element of a small area mold.
[Drawing 9] It is drawing showing the modification of an embossing plate.
[Description of Notations]
1 Non-Vibrated Pen
2 Boss
3 Embossing Plate
4 Sensing Element
5 Sensing Element
6 Sensing Element
7 Propagation Object

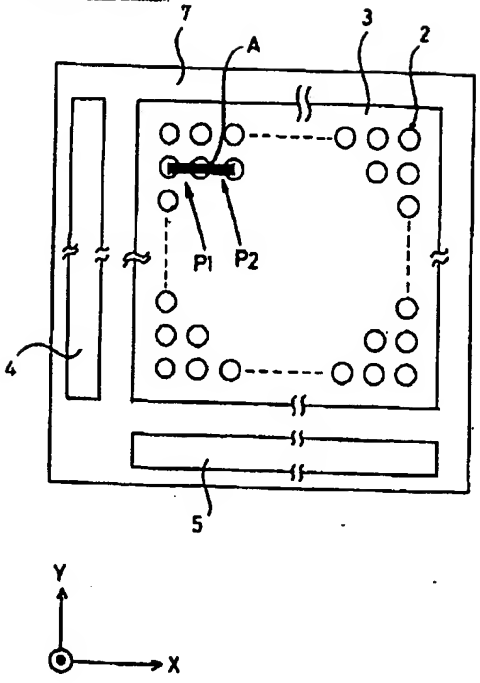
[Translation done.]

DRAWINGS

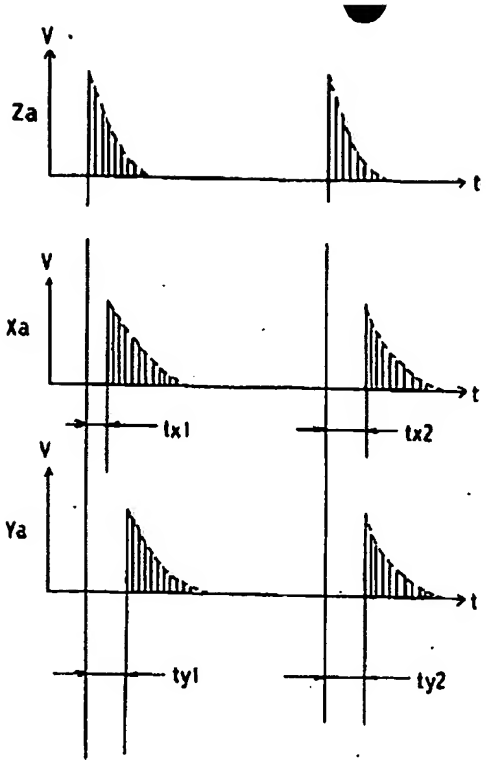
[Drawing 1]



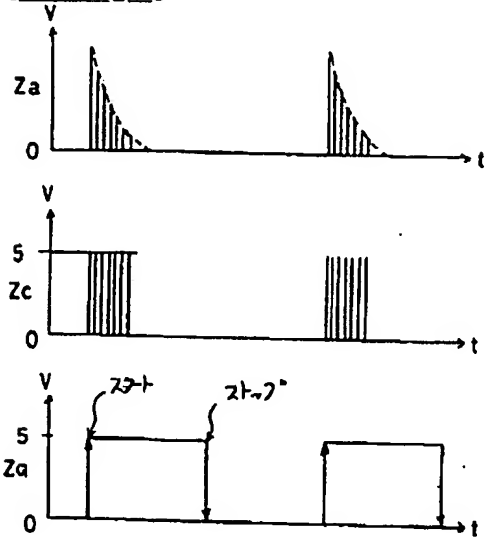
[Drawing 2]



[Drawing 3]

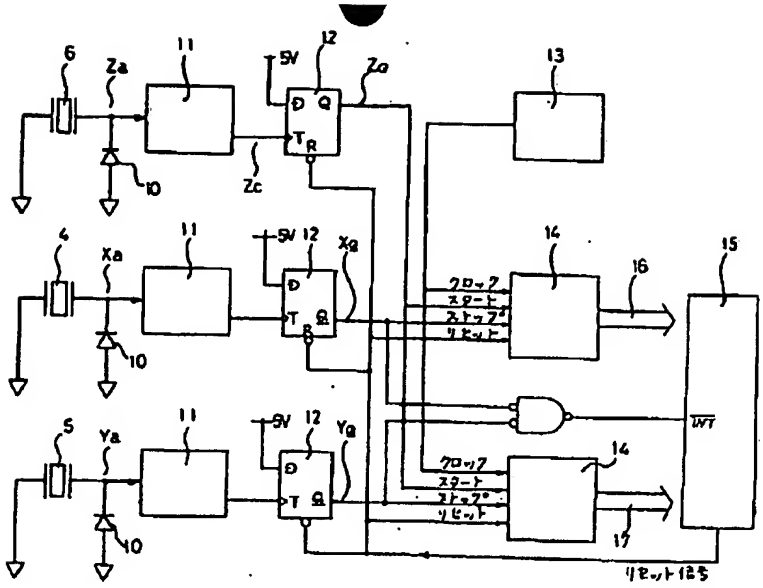


[Drawing 5]

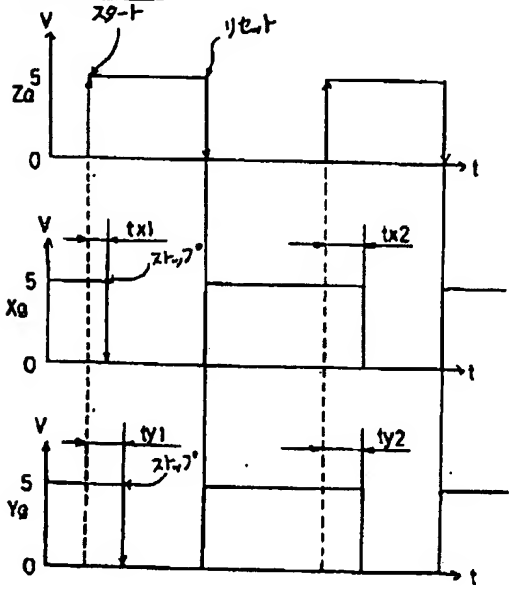


[Drawing 9]

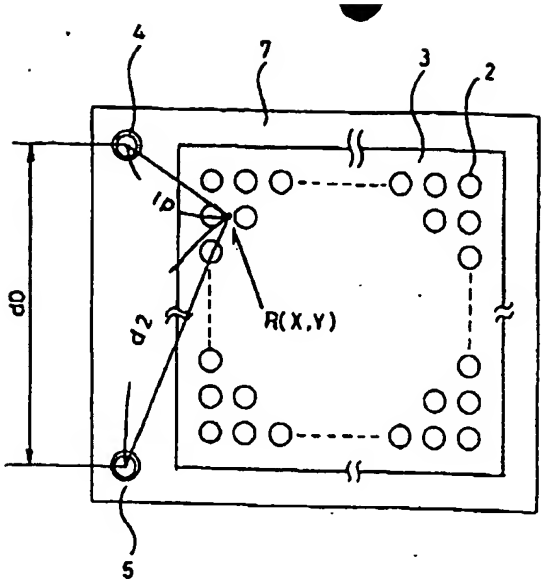
[Drawing 4]



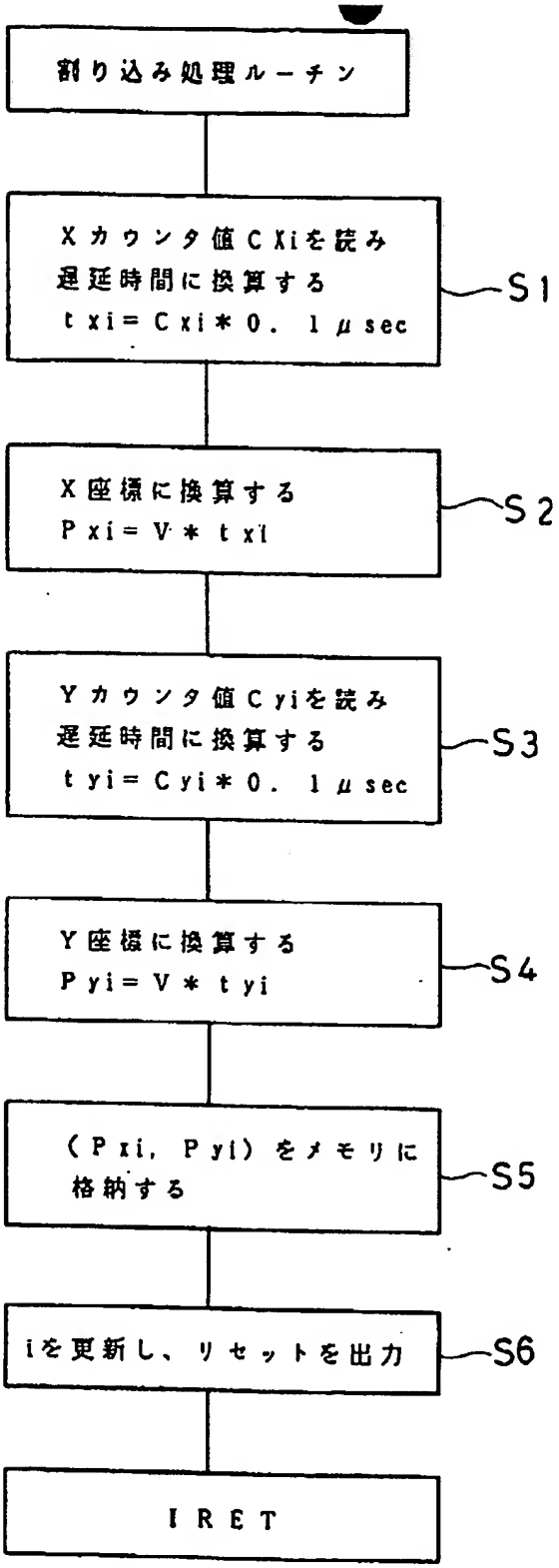
[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平8－297534

(43)公開日　平成８年(1996)11月12日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	庁内整理番号	FI		技術表示箇所
G06F 3/03	310		G06F 3/03	310C	
	340			340	
	380			380L	

審査請求　未請求　請求項の数９　ＯＬ　（全８頁）

(21)出願番号　特願平7－103385

(22)出願日　平成７年(1995)４月27日

(71)出願人　000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番１号

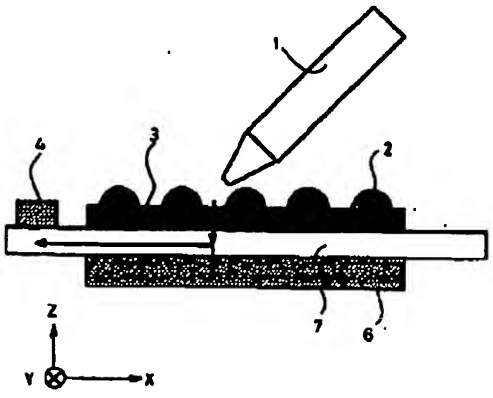
(72)発明者　別所　芳則
名古屋市瑞穂区苗代町15番１号ブラザー工業株式会社内

(54)【発明の名称】　座標入力装置

(57)【要約】

【目的】　安価で操作性に優れた座標入力装置を提供すること。

【構成】　振動発生源を有しない無振動ペン１と、伝搬体７上に設けられ、かつ表面に多数のボス２を有するエンボス板３とを備え、エンボス板３の下方に前記伝搬体７を介して検出素子６を設け、エンボス板３のＸ軸方向の１辺、及びＹ軸方向の１辺に沿って検出素子４，５を設ける。そして、無振動ペン１をエンボス板３の表面に接触させることにより発生する振動を検出素子６が検出し、その検出した時点を基準として、検出素子４，５によって振動が検出されるまでの時間を伝搬時間とし、その伝搬時間を計測することにより振動の発生位置を検出する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　機械的振動を伝搬する伝搬体と、その伝搬体によって伝搬された振動を検出して電気信号に変換する検出手段とを備え、その検出手段からの電気信号に基づいて振動の伝搬時間を計測することによりその振動の発生位置を検出する座標入力装置において、
振動発生源を有しない無振動ペンと、前記伝搬体上に設けられ、かつ表面に多数の突起を有する入力板とを備え、
前記検出手段は、前記入力板の下方に前記伝搬体を介して設けられ、かつ前記無振動ペンを前記入力板の表面に接触させることによって発生する振動を最初に検出する第１の検出手段と、前記伝搬体上の少なくとも２箇所に設けられ、それぞれ前記振動を前記第１の検出手段に引続き検出する複数の第２の検出手段とから成ることを特徴とする座標入力装置。

【請求項２】　前記第１の検出手段によって振動が検出された時点を基準として、前記複数の第二の検出手段によって振動が検出されるまでの時間を伝搬時間とし、その伝搬時間を計測することにより振動の発生位置を検出することを特徴とする請求項１に記載の座標入力装置。

【請求項３】　前記第１の検出手段は、少なくとも前記入力板とほぼ等しい大きさの板状もしくはフィルム状の部材で構成されていることを特徴とする請求項１に記載の座標入力装置。

【請求項４】　前記入力板を略正方形もしくは略長方形とし、前記第２の検出手段は、その入力板のＸ軸方向の一辺、及びＹ軸方向の一辺にそれぞれ沿って配置したことを特徴とする請求項１に記載の座標入力装置。

【請求項５】　前記第１の検出手段及び第２の検出手段は、板状もしくはフィルム状の圧電素子であることを特徴とする請求項１乃至請求項３に記載の座標入力装置。

【請求項６】　前記突起は、ほぼ等しい間隔でＸ軸方向及びＹ軸方向に規則正しく配列されていることを特徴とする請求項１に記載の座標入力装置。

【請求項７】　前記突起を半球状、円柱状あるいは円錐状に形成し、その底面の直径を１０μｍから１ｍｍの間に設定したことを特徴とする請求項１もしくは５に記載の座標入力装置。

【請求項８】　前記突起を角柱状あるいは角錐状に形成し、その底面の最大離間した２つの角点の間の距離を１０μｍから１ｍｍの間に設定したことを特徴とする請求項１もしくは５に記載の座標入力装置。

【請求項９】　前記入力板と前記伝搬体とを同一の材質で一体的に形成たことを特徴とする請求項１に記載の座標入力装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、弾性体の弾性波の伝搬遅延時間により座標位置を検出する座標入力装置に関するものである。

2

【０００２】

【従来の技術】従来、この種の座標入力装置としては、例えば、特開昭６３－２３９５１８号公報に開示されるものがある。これは、超音波振動する振動ペンをガラス板等からなる入力板に押し付け、この振動ペンからガラス板に伝えられた振動をガラス板の所定位置に設けられたセンサによって検出し、振動の検出遅延時間によって振動ペンの押し付け位置を算出するものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような振動ペン式座標入力方式では、振動ペンに内蔵された振動子にエネルギーを与えるためのリード線、及び信号の入出力のための信号線が必要であり、ユーザーが振動ペンを使用する場合に、このリード線や信号線が邪魔になり、操作性が悪くなるという問題があり、また、積層型の圧電素子から成る振動子はコストが高くなるという欠点があった。

【０００４】さらに、振動ペン内に電池を入れ、信号のやりとりは赤外線等で行う無線式も考えられるが、電池を入れることにより必然的に振動ペン自体が重くなり、使いづらくなると共に、特殊ペンであることからコストが高くなるという同様の欠点があった。

【０００５】また、従来の振動ペン式座標入力方式においては、振動ペンから伝達板に伝えられる超音波振動を検出することにより振動発生位置を検出しているので、特に筆圧が高い場合、伝達板の表面温度が局所的に上昇し、群速度Ｖｇ，位相速度Ｖｐの固有速度が変化し、検出精度が出ないという問題もあった。

【０００６】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、安価で操作性に優れた座標入力装置を提供することを目的としている。

【０００７】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の座標入力装置は、機械的振動を伝搬する伝搬体と、その伝搬体によって伝搬された振動を検出して電気信号に変換する検出手段とを備え、その検出手段からの電気信号に基づいて振動の伝搬時間を計測することによりその振動の発生位置を検出する座標入力装置において、振動発生源を有しない無振動ペンと、前記伝搬体上に設けられ、かつ表面に多数の突起を有する入力板とを備え、前記検出手段は、前記入力板の下方に前記伝搬体を介して設けられ、かつ前記無振動ペンを前記入力板の表面に接触させることによって発生する振動を最初に検出する第１の検出手段と、前記伝搬体上の少なくとも２箇所に設けられ、それぞれ前記振動を前記第１の検出手段に引続き検出する複数の第２の検出手段とから構成されている。

【０００８】また、前記第１の検出手段によって振動が検出された時点を基準として、前記複数の第二の検出手

段によって振動が検出されるまでの時間を伝搬時間とし、その伝搬時間を計測することにより振動の発生位置を検出することが望ましい。

【0009】さらに、前記第1の検出手段は、少なくとも前記入力板とほぼ等しい大きさの板状もしくはフィルム状の部材で構成することがが望ましい。

【0010】また、前記入力板を略正方形もしくは略長方形とし、前記第2の検出手段は、その入力板のX軸方向の一辺、及びY軸方向の一辺にそれぞれ沿って配置することが望ましい。

【0011】さらに、前記第1の検出手段及び第2の検出手段は、板状もしくはフィルム状の圧電素子であることが望ましい。

【0012】そして、前記突起は、ほぼ等しい間隔でX軸方向及びY軸方向に規則正しく配列されていることが望ましい。

【0013】また、前記突起を半球状、円柱状あるいは円錐状に形成し、その底面の直径を10μmから1mmの間に設定することが望ましい。

【0014】さらに、前記突起を角柱状あるいは角錐状に形成し、その底面の最大離間した2つの角点の間の距離を10μmから1mmの間に設定することが望ましい。

【0015】そして、前記入力板と前記伝搬体とを同一の材質で一体的に形成しても良い。

【0016】

【作用】上記の構成を有する本発明の座標入力装置は、振動発生源を有しない無振動ペンと、前記伝搬体上に設けられ、かつ表面に多数の突起を有する入力板とを備え、前記検出手段は、前記入力板の下方に前記伝搬体を介して設けられ、かつ前記無振動ペンを前記入力板の表面に接触させることによって発生する振動を最初に検出する第1の検出手段と、前記伝搬体上の少なくとも2箇所に設けられ、それぞれ前記振動を前記第1の検出手段に引続き検出する複数の第2の検出手段とから構成されているので、従来のように、ペンにリード線や信号線等を設ける必要がなく、操作性の良い座標入力装置を提供することができる。

【0017】また、前記第1の検出手段によって振動が検出された時点を基準として、前記複数の第二の検出手段によって振動が検出されるまでの時間を伝搬時間とし、その伝搬時間を計測することにより振動の発生位置を検出するので、簡単な構成により、正確な振動の発生位置を検出することができる。

【0018】さらに、前記第1の検出手段は、少なくとも前記入力板とほぼ等しい大きさの板状もしくはフィルム状の部材で構成されているので、例えば、入力板の端の方で記入された情報も確実に検出することができる。

【0019】また、前記入力板を略正方形もしくは略長方形とし、前記第2の検出手段は、その入力板のX軸方向の一辺、及びY軸方向の一辺にそれぞれ沿って配置するので、簡単な計算により振動の発生位置を検出することができる。

【0020】さらに、前記第1の検出手段及び第2の検出手段は、板状もしくはフィルム状の圧電素子で構成されているので、装置のコスト抑えることができる。

【0021】そして、前記突起は、ほぼ等しい間隔でX軸方向及びY軸方向に規則正しく配列されているので、前記無振動ペンによる記入情報を精度良く検出することができる。

【0022】また、前記突起を半球状、円柱状あるいは円錐状に形成し、その底面の直径を10μmから1mmの間に設定しているので、確実に前記無振動ペンによる記入情報を検出することができる。

【0023】さらに、前記突起を角柱状あるいは角錐状に形成し、その底面の最大離間した2つの角点の間の距離を10μmから1mmの間に設定しているので、確実に前記無振動ペンによる記入情報を検出することができる。

【0024】そして、前記入力板と前記伝搬体とを同一の材質で一体的に形成することにより、部品点数を減らすことができ、コストを低下させることができる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の座標入力装置を具体化した実施例を図面を参照して説明する。

【0026】本実施例の座標入力装置の構成を1図及び2図に示す。

【0027】図1及び図2に示すように、本実施例の座標入力装置は、振動発生源を有しない、例えば、プラスチックからなる無振動ペン1、ガラスまたはアクリル等の樹脂から成る略正方形の板に、プレス加工あるいは樹脂成形加工等を施すことにより、表面に直径が約100μm程度の半球状のボス2を縦横にマトリックス状に多数個形成したエンボス板3を備えている。尚、前記ボス2の直径は、10μm～1mmの間に設定すれば良く、この範囲に設定することで、前記無振動ペン1による記入情報を精度良く検出することができ、例えば、前記ボス2の直径を50μm、ボス2間ピッチを0．1mm程度にした場合、この座標入力装置においては、0．1mmの高分解能をもたせることができる。また、ボス2の形状についても、半球状に限定されるものではなく、円柱状、円錐状、角柱状あるいは角錐状等であっても良く、複数組頭の形状が混ざっていても良い。ボス2が、角柱状あるいは角錐状の場合は、その底面の最大離間した2つの角点の間の距離を10μmから1mmの間に設定する。そして、前記エンボス板3が、本発明の入力板を、前記ボス2が本発明の突起をそれぞれ構成している。

【0028】前記エンボス板3は伝搬体7上に設置されており、その伝搬体7の下方には前記エンボス板3とほ

ぼ等しい大きさの板状もしくはフィルム状の検出素子6が設けられている。また、伝搬体7上には、前記エンボス板3のX軸方向の1辺、及びY軸方向の1辺に沿って、帯状の検出素子4，5がそれぞれ設けられている。この検出素子4，5，6は、圧電素子によって構成されており、機械的振動を電気信号に変換する役割を果たしている。尚、前記検出素子6の大きさは、少なくとも、エンボス板3と等しい大きさにする必要があり、これは、エンボス板3の端の方で発生した振動についても検出できるようにするためである。従って、エンボス板3よりも大きければ、特に問題はない。

【0029】使用者が、図2に示すように、無振動ペン1を用いて、エンボス板3に文字を記入すると、無振動ペン1のペン先はエンボス板3の表面に擦り付けられる。エンボス板3の表面には、前記ボス2が規則正しく配置されているので、文字を記入するという動作により、2つのボス2間の凹部に無振動ペン1のペン先がぶつかり、衝撃振動を周期的に発生させることになる。例えば、図2に示すような線Aを記入した場合、P1及びP2の位置で凹部にぶつかり、衝撃振動を2回発生させることになる。P1で発生した衝撃振動は，図1に示すように、上下左右方向に伝搬し、衝撃振動の発生箇所であるP1から最も近い場所に設置されている検出素子6に到達し、次いで、伝搬体表面上に設置されている検出素子4、検出素子5の順に到達する。この検出素子6が本発明の第1の検出手段を構成し、検出素子4，5が本発明の第2の検出手段を構成している。

【0030】各検出素子による検出の様子を時系列的にみると、検出素子4，5，6によって検出された信号波形は、図3のようになる。

【0031】まず、最初にZ方向の検出素子6が衝撃振動（Za）を検出し、ついで、衝撃振動の発生箇所であるP1に近いX軸方向の検出素子4が衝撃振動（Xa）を、最後にY軸方向の検出素子5が衝撃振動（Ya）を順次検出する。この検出時間の遅れtx1，ty1を測定すれば衝撃振動が発生した場所P1の位置を算出することができる。そして、P2についても、同様にtx2，ty2を測定すれば、その位置を算出することができる。

【0032】次に、測定回路のブロック図を図4に示す。測定回路は、整流素子10、アンプ&コンパレータ回路11、D型フリップフロップ回路12、水晶振動子13、カウンタ回路14及びCPU15から構成されている。前記検出素子6で検出された信号（図5中のZa）は、アンプ&コンパレータ回路11において図5中のZcのように変換処理される。さらに、そのZcは、D型フリップフロップ回路12に入り、その出力QはZq（='H'）となる。この信号がカウンタ回路14のゲートを開けるスタート信号の役目をする。

【0033】前記検出素子4、5で検出された信号につ

いても同様の処理を経て、図6に示すようなX_g，Y_g信号に変換される。そして、これらの信号は、カウンタ回路14のゲートを閉めるストップ信号の役目をする。水晶振動子13は、例えば、10MHz程度のクロックであり、前記カウンタ回路14のゲートが前記スタート信号とストップ信号とによって開いている時間がカウントされる。

【0034】ここで、図6に示すXg，Ygが共に'L'になった場合、つまり衝撃振動が検出素子4、5に到達し終わると同時にCPUに割り込み要求（INT='L'）がかかり、ワンチップマイコンであるCPU15は割り込み処理に入る。

【0035】割り込み処理について、図7に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0036】まず、割り込み処理ではX座標を求めるために、図4に示す測定回路におけるXカウンタ値16を読み込み、遅延時間txiに換算する（ステップ1、以下S1と略称する。他のステップも同様）。遅延時間txiは、Xカウンタ値16からのカウンタ値Cxiに0．1μsec（1クロックが0．1μsec）を掛けることによって得られる。次ぎに、S1において得られた遅延時間txiに伝搬速度Vを掛けることにより、振動の発生箇所であるPiのX座標（Pxi）を算出する（S2）。

【0037】続いて、Y座標についても同様の方法により求めることができ、図4に示す測定回路におけるYカウンタ値17からのカウンタ値Cyiに0．1μsecを掛けることによって遅延時間tyiを求める（S3）。次ぎに、S3において得られた遅延時間tyiに伝搬速度Vを掛けることにより、振動の発生箇所であるP1のY座標（Pyi）を算出する（S4）。以上の処理によって得られた位置情報（Pyi，Pxi）をCPU15内にあるメモリに格納し（S5）、最後にインデックスであるiを更新しリセット信号を出力する（S6）。尚、前記伝搬速度Vは、伝搬体7として用いる材料によって決定される固定値である。

【0038】例えば、図2における衝撃振動の発生箇所P1について、Xカウンタ値16がカウンタ値Cxi=10，Yカウンタ値17がカウンタ値Cyi=20の場合、1クロック=0．1μsecで伝搬速度Vが約5000m／secであることから、P1の位置座標はmm単位で（Px1，Py1）=（5，10）と算出される。そして、算出が終了すると、CPU15はD型フリップフロップ12及びカウンタ回路14に次の測定に備えるためリセット信号を出し、初期状態に戻す。

【0039】人間の文字を書く速度は、約0．1m／secであり、エンボス板3の凹部の間隔を約100μmとすると、P2の衝撃振動は約1msec後に発生し、上記と同様の処理が繰り返される。

【0040】このように、本実施例の座標入力装置によ

れば、従来のように、振動子を内蔵した振動ペンを用いていないので、その振動子にエネルギーを与えるためのリード線や信号の入出力のための信号線を必要とせず、また、電池等を内蔵していないので、ペン自体が軽いものとなり、ユーザーがペンを用いて文字等を記入する場合の操作性を向上させることができる。また、高価な積層型の圧電素子から成る振動子を用いていないので、装置のコストを抑えることができる。

【００４１】さらに、本実施例の座標入力装置においては、従来のように超音波振動を発する振動ペンを用いていないので、筆圧が高くなることにより伝達板の表面温度が局所的に上昇し、群速度Ｖｇ，位相速度Ｖｐの固有速度が変化して検出精度が出ないといった問題がなくなり、常に、安定した検出精度を保つことができる。

【００４２】また、伝達体７の下方にエンボス板３とほ＊

$$x = [(d0+d1+d2)(d0+d2-d1)(d0+d1-d2)(d1+d2-d0)]^{1/1} / 2d0$$

$$y = (d0^2 - d1^2 + d2^2) / 2d0$$

ここで、ｄ０は２つの検出素子４，５間の距離であり、ｄ１,ｄ２は、衝撃振動の発生箇所であるＰ１から検出素子４，５までの計測された距離である。さらに、図８においては、検出素子を２箇所に設けているが、３箇所に設けて、その３箇所の検出値に基づいて衝撃振動の発生箇所を算出するように構成しても良い。

【００４５】また、上記実施例においては、エンボス板３と伝達体７を別々に形成したものを使用したが、図９に示すように、エンボス板３と伝達体７とを同じ材質で一体的に形成したものを用いても良い。これによって、部品点数を減らすことができ、コストを低下させることができる。

【００４６】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明の座標入力装置によれば、振動源を有しない無振動ペンと、前記伝達体上に設けられ、かつ表面に多数の突起を有する入力板とを備え、前記検出手段は、前記入力板の下方に前記伝達体を介して設けられ、かつ前記無振動ペンを前記入力板の表面に接触させることによって発生する振動を最初に検出する第１の検出手段と、前記伝達体上の少なくとも２箇所に設けられ、それぞれ前記振動を前記第１の検出手段に引続き検出する複数の第２の検出手段とから構成されているので、従来のように、ペンにリード線や信号線等を設ける必要がなく、前記無振動ペンを用いて文字等を記入する場合の操作性を向上させることができる。

【００４７】また、前記第１の検出手段によって振動が検出された時点を基準として、前記複数の第二の検出手＊ぼ等しい大きさの検出素子６が設け、エンボス板３のＸ軸方向の１辺、及びＹ軸方向の１辺に沿って、帯状の検出素子４，５がそれぞれ設ける構成としているので、簡単な計算によって振動の発生値を検出することができる。

【００４３】尚、本実施例は、上述した実施例に限定されるものではなく、種々の変更を加えることができる。例えば、上記の実施例においては、検出素子４，５の形状を図２示すような比較的面積の広い帯状のものとしたが、図７に示すように、円形状の小面積な圧電素子、あるいは小型マイクロフォンにしても良い。ただし、その場合の算出式は、３平方の定理により以下のようになる。

【００４４】

段によって振動が検出されるまでの時間を伝達時間とし、その伝達時間を計測することにより振動の発生位置を検出するので、簡単な構成により、正確な振動の発生位置を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施例の座標入力装置の構成を示す図である。

【図２】本実施例の座標入力装置の構成を示す図である。

【図３】各検出素子によって検出される衝撃振動Ｚａ，Ｘａ，Ｙａの信号波形の説明図である。

【図４】本実施例の測定回路のブロック図である。

【図５】衝撃振動Ｚａを測定回路において変換した結果得られる信号波形の説明図である。

【図６】各信号間のタイムチャートである。

【図７】位置座標を算出する割込み処理を示すフローチャートである。

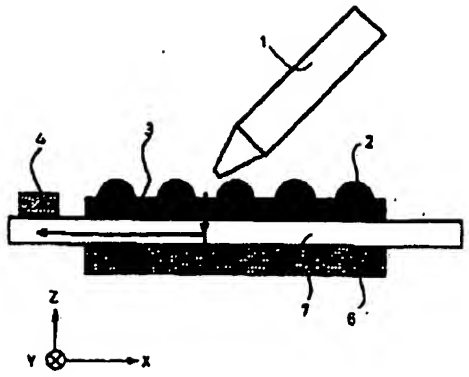
【図８】小面積型の検出素子を用いた変形例を示す図である。

【図９】エンボス板の変形例を示す図である。

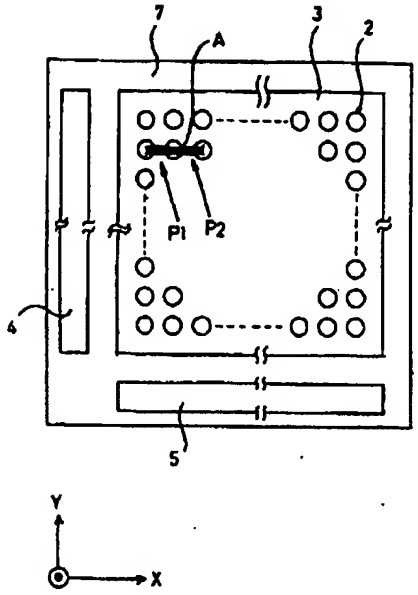
【符号の説明】

１　無振動ペン
２　ボス
３　エンボス板
４　検出素子
５　検出素子
６　検出素子
７　伝達体

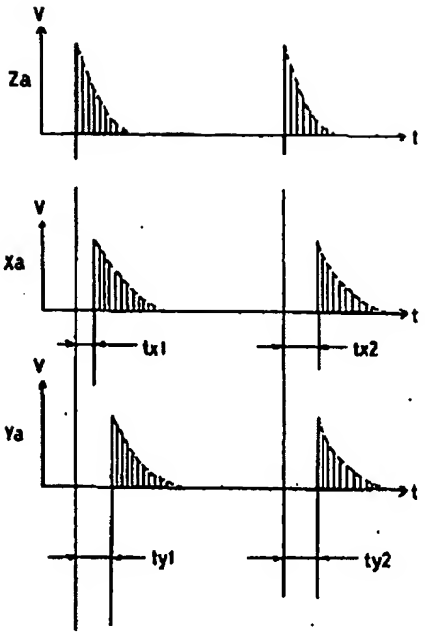
【図1】


1
4
3
2
7
6
Z
Y
X

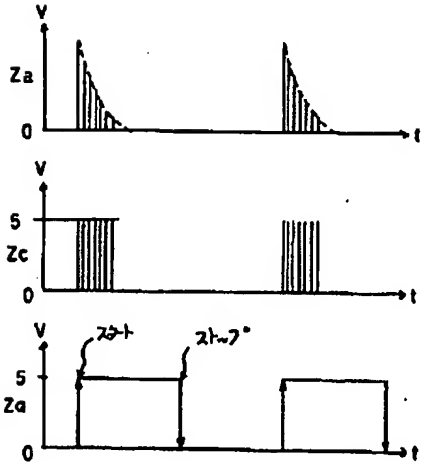
【図2】


7
A
3
2
P1
P2
4
5
Y
X

【図3】


V
Za
t
V
Xa
t
tx1
tx2
V
Ya
t
ty1
ty2

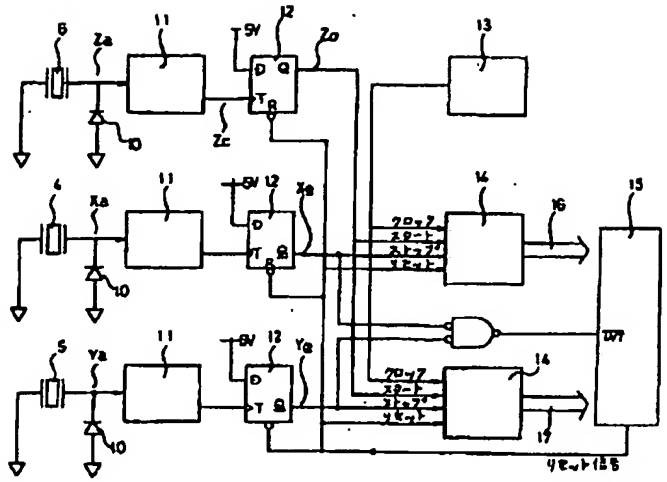
【図5】


V
Za
0
t
V
5
Zc
0
t
V
スタート
スキップ
5
Za
0
t

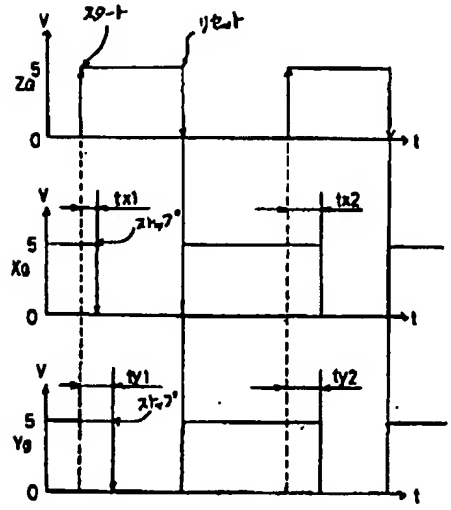
【図9】


2
7

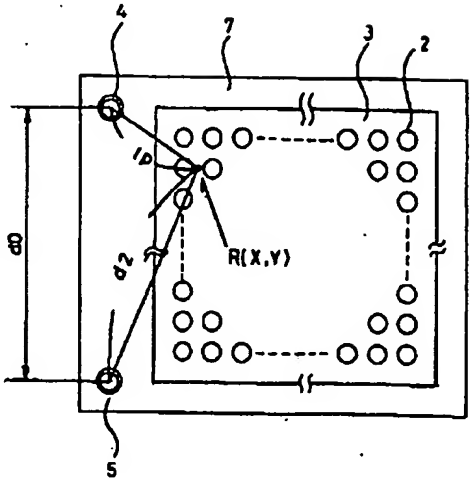
【図4】



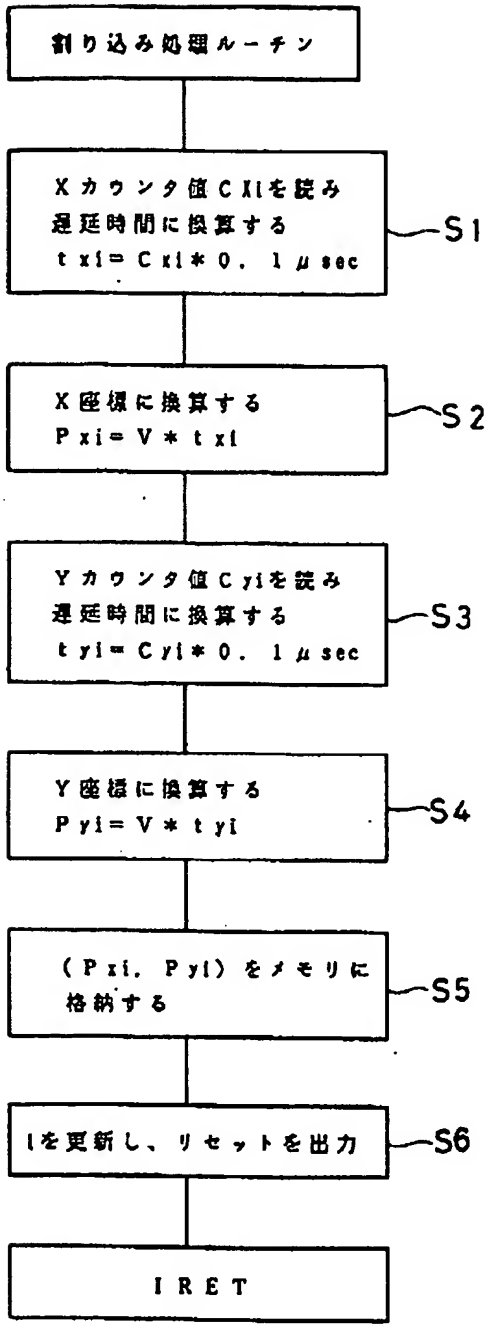
【図6】



【図8】



【図7】


割り込み処理ルーチン
Xカウンタ値CXiを読み
遅延時間に換算する
txi＝Cxi＊0．1μsec
S1
X座標に換算する
Pxi＝V＊txi
S2
Yカウンタ値Cyiを読み
遅延時間に換算する
tyi＝Cyi＊0．1μsec
S3
Y座標に換算する
Pyi＝V＊tyi
S4
（Pxi，Pyi）をメモリに
格納する
S5
iを更新し、リセットを出力
S6
IRET

2673

#7

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Application of

Hidehito IISAKA et al.

Application No.: 10/097,355

Filed: March 15, 2002 Docket No.: 112297

For: COORDINATE INPUT DEVICE DETECTING TOUCH ON BOARD ASSOCIATED WITH LIQUID CRYSTAL DISPLAY, AND ELECTRONIC DEVICE THEREFOR

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 37 CFR §1.56, the attention of the Patent and Trademark Office is hereby directed to the reference listed on the attached PTO-1449. Unless otherwise indicated herein, one copy of each reference is attached. It is respectfully requested that the information be expressly considered during the prosecution of this application, and that the reference be made of record therein and appear among the "References Cited" on any patent to issue therefrom.

☒ 1. This Information Disclosure Statement is being filed (a) within three months of the U.S. filing date of this non-CPA application, OR (b) before the mailing date of a first Office Action on the merits in the present application. No certification or fee is required.

☒ 2. The reference was cited in a counterpart foreign office action. (Ref. 1)

☒ 3. An English-language Abstract of the non-English language reference is attached hereto. (Ref. 1)

☒ 4. A computer-generated English translation of the following Japanese Patent Publication has been obtained from the website of the Japanese Patent Office ([http://www.jpo.go.jp]), and is attached, but has not been reviewed for accuracy. See Reference 1.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/amo

Date: May 4, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION
Please grant any extension necessary for entry;
Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461